

English Abstract of
Japanese Patent Application No.43-443

Publication date: January 9, 1968

Filing number: 39-44564

Filing date: August 10, 1964

Applicant: HAMAMATSU TELEVISION KABUSHI KIKAIISHA

Inventor: Teruo HIRUMA

Title: "Photomultiplier tube"

Abstract

A photomultiplier tube includes boards and dynodes. The boards support electrodes. Most parts of the boards facing an electron flow path are electrically conductive. An electric potential of the boards facing the electron flow path is lower than potentials of the dynodes or other electrodes on electron flow path.

特 許 公 報

特 許 出 願 公 告

昭43-443

公 告 昭43. 1. 9

(全 3 頁)

電子増倍器管

特 願 昭 39-44564
出 願 日 昭 39. 8. 10
発 明 者 昼馬輝夫
浜松市大瀬町5984
同 鈴木陽市
浜松市篠原町13849の1
出 願 人 浜松テレビ株式会社
浜松市海老塚町456
代 表 者 堀内平八郎
代 理 人 弁理士 益田龍也

図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例の一部を縦断した正面図、第2図は本発明の作用を説明するための光束ならびに出力電流波形図、第3図は第1図のA-B断面図、第4図は第3図のC-D部分の断面図、第5図は他の実施例における第4図に相当する断面図、また第6図、第7図、第8図および第9図はそれぞれ他の実施例の第3図に相当する断面図である。

発明の詳細な説明

光電子増倍管、二次電子増倍部を備えた撮像管、あるいは高感度真空管等において、ダイノード（二次電子放出電極）による電子増倍率を一定に保つために、従来はそのダイノード電位を正確に一定に保持することだけが考えられていた。しかし電子流の通路に絶縁体が露出していると、絶縁体の荷電のために過渡現象を生じて、変化の速い現象を正確に観測し得ないことが判明した。即ち第1図は光電子増倍管の一例を示すものであるが、このような電子増倍管においては、格子状の遮蔽電極1、その背後にある光電子放出電極、複数のダイノード2、2・・・および出力電極等の両端をセラミックのような絶縁体基板3、4で保持してあるから、この基板3、4の内面は電子流の径路に面している。従つて例えば第2図aに時間tと光束Iの関係を示すように矩形波の光束を光電子面に入射させると管内に電子流が発生するから、その大部分は勿論所期の径路に沿つてダイノードに順次入射するが一部の迷走電子あるいは電子が

管内の残留ガスに衝突して発生したイオン等が基板4、5の内面に付着してその電荷のために電子流径路の静電界の形状が変化する。かつ基板の表面は抵抗が非常に高いから、電荷の充放電による電位変化は極めて緩慢に行われるとともに、僅かの電荷によつても基板面の電位が著しく変化して電界に大きな影響を与える。このために、光束の入射初期相当時間に亘つて電子線径路に緩慢な変動を生ずるから、電子流がダイノードに入射する位置、方向等が変化する。従つて、実効増倍率が変動して第2図cまたはdのような出力電流iを生ずるから、この過渡現象によつて観測精度が低下するものである。本発明は、このような過渡現象を除去して、第2図bのように正確に同図aと比例する出力電流iを得ようとするもので、つぎにその実施例を説明する。

第3図は第1図のA-B部分の断面図で、電極を保持するための絶縁体基板3、4の内面のよう電子流の径路に面する絶縁体表面の少なくとも大部分に導電性の被膜5を設け、その導電性被膜を例えば光電子放出電極6に接続して、この被膜をダイノード2、2・・・または他の遮蔽電極1、光電子放出電極6、出力電極7等によつてその被膜5と対向する部分の電子流径路中に与えられる電位より低い電位に保持するようにしたものである。即ち、第1図は前述のように光電子増倍管の一部を縦断した図で、ガラス気密管球8中にセラミック等の絶縁体基板3、4を設け、必要に応じて適当に彎曲させた矩形板状の光電子放出電極6およびダイノード2、2・・・の両側の脚9、9・・・または細い織糸を格子状に張架した遮蔽電極1および格子状出力電極7の脚等をその基板3、4の孔に嵌挿することにより、これ等の電極を保持してある。各電極はそれぞれ端子導線10によつて口金11のピン12、12・・・に接続され、かつ光電子放出電極6と最終段のダイノード2との間には絶縁体隔壁13を設けてある。遮蔽電極1と光電子放出電極6とは管内で接続されて例えば-1000Vを加えられる。またダイノード2、2・・・には電極6に近いものから順次-900V、-800V・・・の電位を与えて、最終段のダイノード2を-100V、出力電極7を大地電位に保つもので、遮蔽電極1を通して光電子放出電極6に光線を照

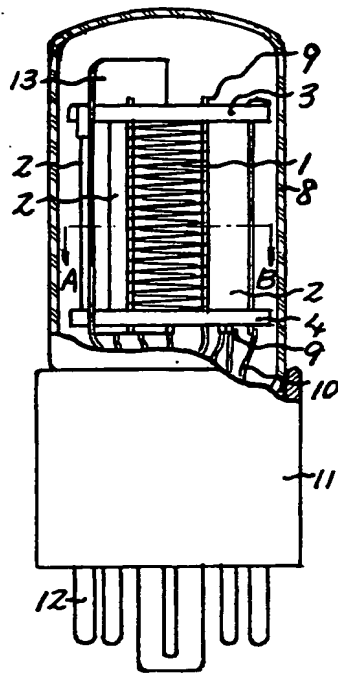
射すると、その電極面から放出した光電子が第1段のダイノード2に入射して増倍された二次電子を放出する。その二次電子は次のダイノードによりさらに増倍された二次電子を放出するから、このようにして出力電極7には著しく増倍された電子流が捕捉せられるもので、電子流は各ダイノード2、2・・・と上下の絶縁体基板3、4で囲まれる空間をジグザグに走行する。本発明はこのような電子流径路に面する基板3、4等の少なくとも大部分に導電性被膜5を設けて、第3図の実施例においてはその被膜5を光電子放出電極6、遮蔽電極1に接続したもので、ダイノード2、2・・・の脚9を嵌挿する孔の近傍は被膜5を欠除され、かつ第4図のように各ダイノード2、2・・・の上下の縁の中央部には凹欠部14を設けてあるから、これ等のダイノードは被膜5から絶縁されている。また第5図はこのように、ダイノード等と被膜とを絶縁するための他の構造例で、基板3、4の孔縁に突出部15を設けて、その突出部以外の基板表面に被膜5を形成してある。このような被膜5は、例えばクローム、アルミニウム、ニッケル、タングステン等の金属を真空蒸着法あるいは陰極飛唾法等によつて絶縁体表面に被着させるか、金、銀、白金、パラジウム等のコロイド液を塗布して焼付を行う方法等によつて容易に形成し得るが、その他酸化錫を主体とする透明導電被膜を設けること、また被膜の抵抗は $10^9 \Omega/\text{cm}^2$ 程度以下であれば充分であるから例えば酸化バナジウムを多量に含有する導電性ガラス層を形成すること等も可能である。さらに第6図は被膜5を数個に区分して、それぞれを光電子放出電極6または他の適当なダイノード2に接続した場合の例、第7図は被膜5を電極に接続することなく独立に管外に導き出して光電子放出電極よりさらに低い適当な電位を与え得るようにしたもの、第8図はダイノード2、2・・・に接触しないようにその内側だけ

に被膜5を設けたもの、第9図はさらに外側にも被膜5を形成してこれを光電子放出電極6に接続したものである。

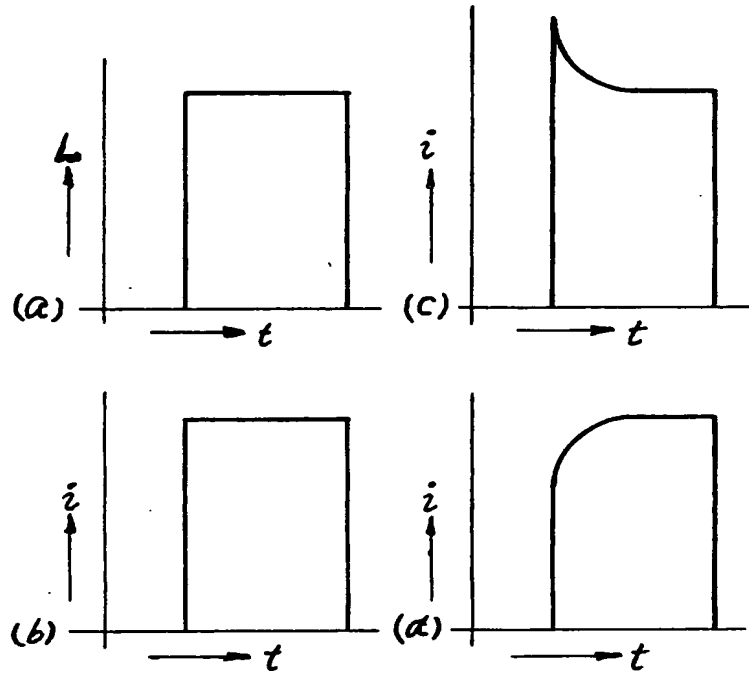
即ち第3図、第8図および第9図の実施例においては、導電性被膜5が電極中最低の電位を与えられる光電子放出電極6に接続されているから、該被膜は電子流径路の電位より常に低い電位に保たれる。また第6図の実施例は、各ダイノードと対向する位置の導電性被膜5をそのダイノードより少なくとも前段のダイノードまたは光電子放出電極に接続して、該被膜を電子流径路中の電位より低く保つてある。さらに第7図の例においては被膜5に電極と関係なく電子流径路より低い任意の電位を与えることができる。このように被膜5の電位が、電子流径路の空間電位より低いから、電子流は常に絶縁体基板3、4の中央方向に偏向してダイノード2、2・・・に有効に入射する。従つて増倍率が向上するとともに電子または陰イオンが基板に入射して電荷を生ずるようなおそれがないものである。また電子が残留ガスに衝突して陽イオンが発生すると、そのイオンは被膜5に捕捉せられるが、該被膜は独立に、または適当な電極に接続されて管外に導かれているから、電荷の蓄積によつて電位変動を生ずるような難点も除かれる。このため電子流径路の電位が浮動して出力電流に過渡現象を生ずるような欠点がなく、例えば第2図aのような入射光束に対しては、常にこれと正確に比例する同図bのような出力電流を得ることができる。

特許請求の範囲

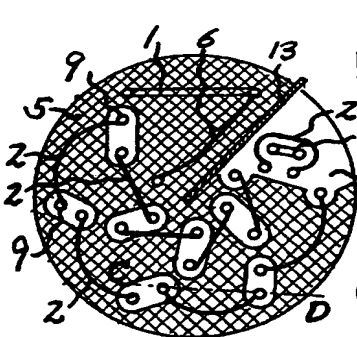
1 電極を絶縁して支持するための基板の電子流径路に面する大部分を導電性となし、ダイノードまたは他の電極により電子流径路の各部分に与えられる電位に比較してこれと対向する部分の基板電位を低く保持するようにしたことを特徴とする電子増倍管。



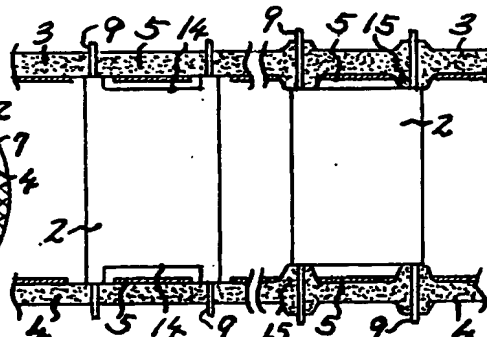
* 1 图



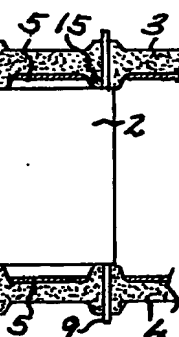
* 2 图



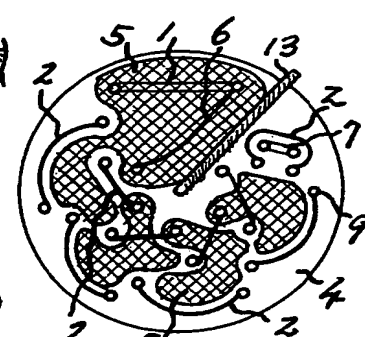
* 3 图



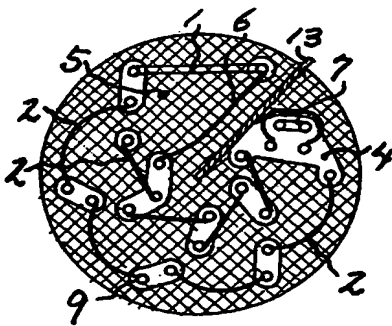
* 4 图



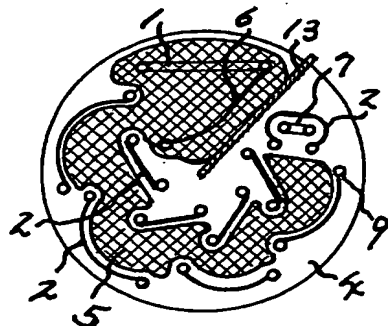
* 5 图



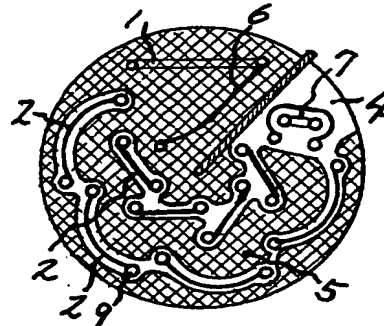
* 6 图



* 7 图



* 8 图



* 9 图